استخدام أسلوب التحليل الهرمي لاختيار المواقع المثلى للتموين

أ.عبادي مـــحمد: أ.فيصل شـــياد :

faychi04@yahoo.fr:

الملخص:

لقد اتسع استخدام أساليب بحوث العمليات والتقنيات الكمية على العموم في مجال اتخاذ القرارات الإدارية والإنتاجية ..،وهذا نتيجة نظرتها الشمولية وأخذها بعين الاعتبار لكافة المعايير التي قد تكون متناقضة بين التعظيم والتدنئة، وكذلك وجهات نظر متخذي القرار على مستوى المؤسسات والهيئات (الآراء) .

كما تهتم أيضا بالمعايير الكمية والكيفية (النوعية) والتي يمكن إدماجها في مصفوفة القرار بإتباع الأسلوب المناسب. وهذه الدراسة تهدف إلى توضيح كيفية استخدام طريقة AHP التحليل الهرمي في اختيار مواقع مراكز التموين والتخزين للمؤسسات الإنتاجية.

ويمكن وصف مشكلة اختيار المواقع والمفاضلة بينها بأنها مشكلة اتخاذ قرار متعدد المعايير décision multicritère**.**

المصطلحات الأساسية: التحليل الهرمي، التموين، اتخاذ القرار.

تـــمهيد:

ولد توماس ساعاتي في مدينة الموصل بالعراق سنة 1926 . هو عالم متخصص في العلوم الرياضية . يشغل منصب أستاذ في جامعة بتسبرغ في الولايات المتحدة ، وهو مخترع ومصمم والباحث الرئيس لعملية التحليل الهرمي Analytic Hierarchy Process وهي العملية التي تشكل البنية الأساسية في اتخاذ القرار وفي تحليل القرارات الواسعة النطاق والمتعددة المعايير.

أسهم الدكتور ساعاتي كثيراً في حقول البحث العلمي (برمجة العينة الخطية البيانية ، الأوبئة وانتشار العوامل البيولوجية ، نظرية الطوابير) ، ألف الدكتور ساعاتي أكثر من ثلاثين كتاباً ونشر الكثير من المقالات في البحث العلمي واتخاذ القرار وعلم الحساب ، كما منحته الجمعية الدولية لاتخاذ القرارات المتعددة المعايير سنة 2000 الوسام الذهبي .

تواجه المؤسسات الكثير من الوضعيات التي تحتاج إلى مساعدة حتى يتم اتخاذ قرار بشأنها ، سواء كانت المساعدة وفق أساليب كيفية كالتجارب السابقة و غيرها،

أو بوضع نماذج و إجراءات تعتمد على طرق كمية كبحوث العمليات،و المساعدة متعددة المعايير لاتخاذ القرار التي تستعمل في كثير من المجالات خاصة:تسيير المخزون،اختيار المزيج التسويقي ،اختيار الاستثمارات..

إن مشاكل اتخاذ القرار تهدف غالبا إلى البحث عن أمثلة دالة اقتصادية تعتمد على طرق رياضية.

وفي مشاكل تسيير المؤسسات توجد الكثير من النقاط المتعارضة.كالبحث عن زيادة الأرباح،و تقليص عدد العمال و بالتالي الأجور، وتخفيض التكاليف، بالإضافة إلى نقاط أخرى.

ومن أجل حل هذه الإشكالية، تم اقتراح منهجية التحليل متعدد المعايير، التي تأخذ في الاعتبار كل النقاط المتعارضة.

اتخاذ القرار متعدد المعايير

جاء هذا المبحث ليعالج ماهية القرارات متعددة المعايير و مجالات استخدامها و توضيح دور الأساليب العلمية كبحوث العمليات و نظرية القرار في حل مشاكل المؤسسات .

كما سيتم التطرق إلى الدور الهام الذي يلعبه نظام المساعدة على اتخاذ القرارات من خلال إعطاء مفاهيم و استدلالات تسمح بتوضيح كل ما له علاقة بالمشكل المطروح .

قبل التطرق إلى مناهج نظرية القرار نعرف أولا القرار متعدد المعايير وما يتضمنه من تعقيدات مرتبطة بالواقع.

1- القرار متعدد المعايير[1] : القرار متعدد المعايير يتم بوجود عدة معايير غالبا ما تكون متشعبة أي تشمل متغيرات كمية وأخري كيفية ، وتكون للتعظيم أو التدنئة أو كلاهما معا .

والمشاكل متعددة المعايير توجد في كل المجالات اقتصادية، اجتماعية، بيئية فمثلا في عملية توظيف إطار ما في مؤسسة ، سيتم الاختيار بناءا على الشهادة وسنوات الخبرة ، وإتقان اللغات الأجنبية والسن ...

---

[1] Imed Othmani, optimisation multicritère, thèse doctorat en recherche opérationnelle, université de gronoble1, 1998,p :03

وفي المستشفيات سيشمل القرار متعدد المعايير عدة عناصر منها: التقليل من التكاليف، تحسين الجودة والخدمات الصحية...

أغلب الدراسات متعددة المعايير، ذات طبيعة معقدة وهذا نتيجة عدة عوامل منها : نقص المعلومات المتعلقة بالمشكل ،والمعايير التي تكون غالبا ذات طبيعة مختلفة عن بعضها البعض وصعوبة تحديد أهمية معيار بالنسبة للآخر .

تعد عملية صنع القرار من العمليات المعقدة , لذا سنتطرق إلى معرفة أسلوب اتخاذ القرار متعدد المعايير و الاطلاع على هذا الأسلوب من خلال نظرية التحليل الهرمي و التي تعد أهم الأدوات المستخدمة في هذا الأسلوب و من ثم معرفة مميزات هذه النظرية و خطوات استخدامها لحل المشكلة .

يوجد أربع خطوات مهمة لاستخدام نظرية التحليل الهرمي للوصول إلى حل المشكلة بطريقة سليمة , وفقا لما يلي[1]

الخطوة الأولى: البناء الهرمي من خلال تعريف المشكلة و المعايير المؤثرة عليها و البدائل المقترحة

الخطوة الثانية: المقارنة الثنائية بين المعايير الفرعية مع بعضها البعض و المعايير الرئيسة مع بعضها البعض , ومن ثم وزنها بالنسبة للهدف .

والجدول الموالي يوضح الأهمية النسبية وفقاً لتصنيف توماس سآتي

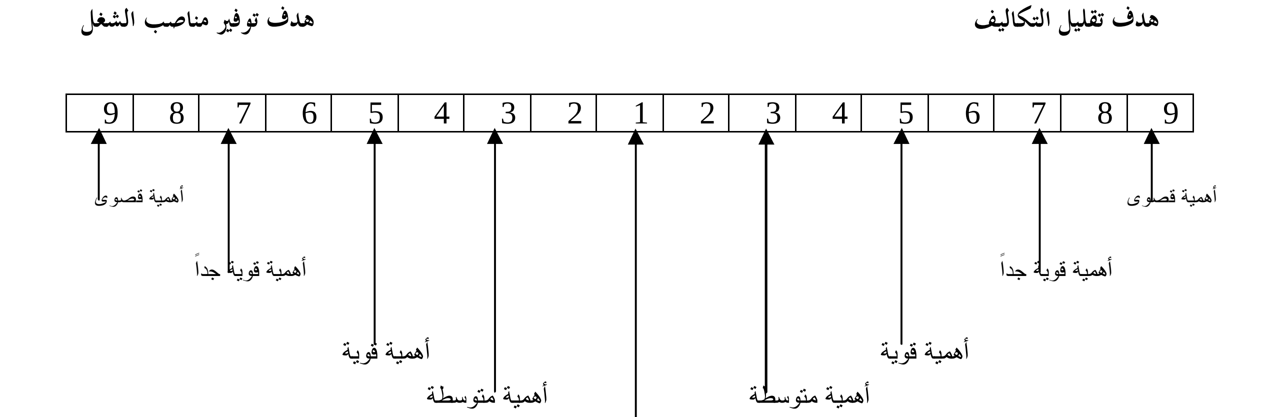
وفى حال كون المقارنة تتم عن طريق مجموعة من ذوى الخبرة فيتم أخذ المتوسط الهندسي لكل مقارنة بين معيارين.

جدول (1) يوضح مقياس الأهمية النسبية وفقاً لتصنيف توماس سآتي.

الوزن بالقياس الرقمي	التفسير بالقياس اللفظي
1	تساوي الأهمية
3	أحد المعيارين أهم بدرجة متوسطة من الآخر
5	أحد المعيارين أهم بدرجة قوية من الآخر
7	أحد المعيارين أهم بدرجة عالية جدا من المعيار الآخر
9	أحد المعيارين أهم بدرجة قصوى
2,4,6,8	قيم وسطية تستخدم بين الأوزان السابقة عند المقارنة الرقمية

[1] عبدالله إبراهيم المرشد وأحرون ، نموذج للمساعدة فى اتخاذ قرار مشاركة بين القطاعين العام والخاص في مشروعات الكهرباء، جامعة الملك سعود , الرياض،2005.ص5.

وليكن المثال التالي الذي يوضح المقارنات الثنائية بين هدفين:



مثال عن مقارنة ثنائية

الخطوة الثالثة : التحقق من نسبة التوافق المطلوبة لنجاح المقارنة الثنائية و التي تضمن عدم تناقض الآراء , هذه النسبة يجب أن لا تتعدى 10% .

الخطوة الرابعة : هي استخدام أوزان المعايير لترتيب الأولويات فيما بينها بعد التأكد من سلامة التوافق .

مميزات طريقة التحليل الهرمي للقرارات:[1]

1- الجمع بين الطريقة الكلية والجزئية. فالطريقة الكلية في بناء الهرم الذي ينظر إلى كافة العناصر ككل متكامل. بينما الطريقة الجزئية تنظر إلى الأجزاء من خلال المقارنات الثنائية بينها.
2- تعتمد هذه الطريقة على الجوانب الكمية و الكيفية.
3- تجمع بين الموضوعية والذاتية، وذلك من خلال أخذ رأي مجموعة من الخبراء والمختصين في اتخاذ القرار.

القدرة على تحكيم الصفات الملموسة والمجردة على حد سواء وذلك من خلال عقد مقارنات ثنائية.

وفي حالة تعدد متخذي القرار الواحد فانه يتم حساب المتوسط الهندسي للأولويات للحصول على الأوزان النهائية

يمكن تطبيق طريقة AHP من خلال نموذجين مختلفين :[2]

أ- نموذج المقارنة النسبية : حيث يتم مقارنة البدائل بالنسبة لصفة مشتركة

---

1. يحيى علي دماس الغامدي ، تقنيات اتخاذ القرار، معهد الدفاع المدني،2008،ص3

2. أسماء بنت محمد باهرمز،تطبيق لأسلوب التحليل الهرمي لتحديد أفضل مواقع لإقامة كليات المجتمع،المجلة السعودية للتعليم العالي،2004،ص23

ب- نموذج المقارنة المطلقة: حيث يتم مقارنة البدائل بالنسبة لمقياس معروف مسبقا (ويتم تحديده من خلال التجربة والخبرة السابقة)

الحالة التطبيقية:

لا بد من اجتماع متخذي القرار على مستوى المؤسسة محل الدراسة من اجل اختيار وتحديد المواقع التي تحققت للمؤسسة أهدافها من بين العديد من الأماكن التي تصلح للتخزين وقد تم توزيع استمارة تعالج المشكل المطروح مع توضح المنهجية

المرحلة 1: تكوين الهرم:

نحاول في هده المرحلة تشكيل الهرم الذي يضم الأهداف التي يراها متخدوا القرار مهمة في اختيار مواقع التخزين والتموين , وما هي أهم المؤثرات (العوامل) على تلك الأهداف , وداخل الاستبيان نجد النقاط التالية :

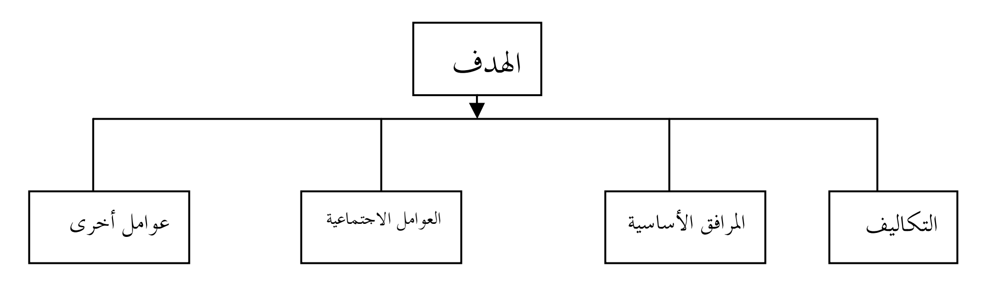
1- إعادة ترتيب الأهداف المقترحة

2- بعض العوامل الرئيسية والفرعية (المؤثرات) والمطلوب تعديلها

3- اقتراح 4 أماكن لإقامة مواقع التموين هي A، B، C، D

4- المشاركة في وضع الأولويات

ونتيجة للآراء والأجوبة الموجودة في الاستبيان تم الحصول على الشكل الهرمي



الشكل الهرمي لاختيار مواقع التموين للمؤسسات الإنتاجية :

المستوى 01 : الهدف هو اختيار أفضل موقع.

المستوى 02 : المعايير المستخدمة عند المقارنة بين المواقع .

المستوى 03 : المعايير الفرعية (المستخلصة من المستوى 02)

المستوى 04 و 05: استخدام نموذج المقارنة المطلقة .

وهدا يتطلب منا تصنيفا وصفيا للعوامل بالشكل التالي:

أولا : عوامل أخرى : ويمكن أن نضيف أهداف أخرى حسب الحالات التي يراها متخذ القرار ولنختر مثلا بالنسبة للشركات والمؤسسات العمومية تنشيط الحركة الاقتصادية والتجارية للمدينة التي سيكون الموقع والعمل على توفير مناصب العمل

ثانيا : عوامل اجتماعية : تلبية رغبات الزبائن بتسهيل الحصول على المنتوج في أقرب وقت ممكن

ثالثا : التكاليف : والهدف طبعا هو تقليل التكلفة بجميع مكوناتها (الرأسمالية والتشغيلية)

رابعا : المرافق الأساسية : لا بد من توفير البنى التحتية والمرافق الضرورية في مكان إقامة مواقع التموين للمؤسسة (كالطرق والمطارات ....)

وطبعا كل العوامل المذكورة سابقا يمكن أن تجزأ إلى مجموعة فرعية من الأهداف ي للأماكن المقترحة

بالاعتماد على العوامل المذكورة سابقا نصنف البيانات كما يلي :

أولا : العوامل الاجتماعية :

تم تصنيف المواقع إلى فئتين كما يلي :

الفئة الأولى : تلبية رغبات الزبائن والمواطنين من المنتوج

الفئة الثانية : الاقتراب أكثر من الزبون والاستماع إلى انشغالاته

ثانيا : عامل التكاليف : تم تصنيفها الى ثلاث فئات :

- تكاليف مرتفعة
- تكاليف متوسطة
- تكاليف منخفضة

ثالثا : المرافق الأساسية : بالاعتماد على توفر الطرقات والمطارات والبنى التحتية تم تقسيمها الى الفئات التالية : - توجد المرافق الضرورية بشكل مريح جدا

- توجد المرافق الضرورية بشكل معقول
- قلة المرافق والبنى الأساسية

رابعا : عوامل أخرى : و يمكن أن تقسم الى تنشيط الحركة التجارية للمدينة،و توفير مناصب العمل.

وجاءت مصفوفة المعايير المعتمدة كما يلي:

العوامل الاجتماعية	المرافق الأساسية	عوامل أخرى	التكاليف	
0.5	3	4	1	التكاليف
2	2	1	0.25	عوامل أخرى
0.2	1	0.5	0.3333	المرافق الأساسية
1	5	0.5	2	العوامل الاجتماعية

مصفوفة المعايير المعتمدة

المرحلة الثانية : إجراء المقارنات الثنائية

تتمثل في إجراء المقارنات الثنائية بين مختلف البدائل المتوفرة ونظرا لصعوبة بل لاستحالة الاتصال بمسؤولي المؤسسات الإنتاجية ومتخذي القرارات لديهم فقد تم صياغة وإجراء المقارنات من طرف الباحثين وقد تم استخدام بعض البرامج

الجاهزة Expert Choice كما يمكن استخدام EXCEL وذلك بعد إدخال مختلف الحالات المراد المقارنة بينها ولكن في حالة كثرة البدائل فمن الافضل استخدام برنامج اختيار الخبير Expert Choice

وسنحاول أن نأخذ المتوسط الهندسي لكل مقارنة بين معياريين

ويحسب بالشكل التالي:

$m1 = \sqrt[4]{1*4*3*0.5}$ =1.56

$m2 = \sqrt[4]{0.25*0.5*1*0.2}$ =0.39

$m3 = \sqrt[4]{\frac{1}{3}*0.5*1*0.2}$ =0.42

$m4 = \sqrt[4]{2*0.5*5*1}$ =1.49

إذن الأوزان النسبية (الأولويات) للمعايير ابتداء من الأول جاءت كما يلي:

التكاليف:

$w1 = \frac{m1}{m1+m2+m3+m4}$ =0.40

العوامل الأخرى:

$w2 = \frac{m2}{m1+m2+m3+m4}$ =0.10

المرافق الأساسية:

$w3 = \frac{m3}{m1+m2+m3+m4}$ =0.11

العوامل الاجتماعية:

$w4 = \frac{m4}{m1+m2+m3+4}$ =0.39

والآن نقارن بين البدائل المختلفة بالنسبة لكل معيار حيث أن المعيار الأول أعطى الجدول التالي:

فبالنسبة: لعامل التكاليف:

الأولويات	D	C	B	A	التكاليف
0.21	5	0.33	0.25	1	A
0.27	0.11	3	1	4	B
0.17	0.25	1	0.33	3	C
0.34	1	2	9	0.2	D

ونفس المنهجية سنطبقها بالنسبة لكل معيار متبقي وهذا من أجل تجنب التكرار حيث نجد ما يلي:

الأولوية	D	C	B	A	عوامل أخرى
0.27	0.25	1	7	1	A

B	0.1428	1	2	5	0.26
C	1	0.5	1	9	0.34
D	4	0.2	0.11	1	0.13

فيما يخص عامل المرافق الأساسية:

المرافق الأساسية	A	B	C	D	الأولويات
A	1	0.1428	0.5	7	0.21
B	7	1	0.25	0.5	0.24
C	2	4	1	0.2	0.28
D	0.1428	2	5	1	0.27

أما العامل الأخير والذي يمثل العوامل الاجتماعية:فأعطى الأولويات التالية:

العوامل الاجتماعية	A	B	C	D	الأولويات
A	1	5	0.11	2	0.24
B	0.2	1	4	0.2	0.15
C	9	0.25	1	0.33	0.22
D	0.5	5	3	1	0.38

النتائج والتوصيات :

بعد إدخال المعلومات اللازمة والواردة من جميع الفقرات السابقة تم حساب الأولويات من خلال اختيار الخبير وقد جاءت أفضلية العوامل لصالح عامل التكلفة كما أن المرافق الأساسية كذلك تلعب دورا هاما في اتخاذ قرار التموقع. وذلك وفق الشكل التالي :

Autres

Social

Couts

Infrast

عنوان الشكل : أولويات متخذي القرار بالنسبة للعوامل الرئيسية

وقد جاءت ترتيب المواقع المقترحة بالنسبة لأفضلهم وأمثلهم من حيث جملة العوامل السابقة: كما يلي:

$$0.4\begin{pmatrix}0.21\\0.27\\0.17\\0.34\end{pmatrix}+0.10\begin{pmatrix}0.27\\0.26\\0.34\\0.13\end{pmatrix}+0.11\begin{pmatrix}0.21\\0.24\\0.28\\0.27\end{pmatrix}+0.39\begin{pmatrix}0.24\\0.15\\0.22\\0.378\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0.23\\0.22\\0.22\\0.33\end{pmatrix}$$

إذن البديل الرابع D هو الأفضل لاختيار الموقع المخصص للتموين والتخزين من طرف المؤسسة.

خلاصة عامة :

كان الهدف من هدا المقال توضيح كيفية استخدام أسلوب التحليل الهرمي في اتخاذ قرار اختيار مواقع التموين المثلى بالنسبة للمؤسسات الإنتاجية لكن المشكل المطروح دوما هو استحالة الحصول على المعطيات والمعلومات من قبل مسؤولي المؤسسات مما اثر على جودة الدراسة وجعلها تكون نظرية أكثر

لكن المهم هو إرشاد المسؤولين على استخدام المنهج الكمي في تحليل واتخاذ القرارات داخل مؤسساتنا الاقتصادية ولعل ليونة أسلوب التحليل الهرمي من حيث إمكانية إدراج المعايير الكمية والكيفية يجعل تفضيلات متخذي القرار (آراءهم الشخصية) تدمج في مصفوفة القرار وتلعب دورا هاما في النتيجة المحصل عليها.

والباب مازال مفتوحا لدراسات أخرى أكثر عمقا في التحليل .

المراجع:

1. يحيى علي دماس الغامدي ، تقنيات اتخاذ القرار، معهد الدفاع المدني،2008
2. أسماء بنت محمد باهرمز،تطبيق لأسلوب التحليل الهرمي للقرار الجماعي على تحديد أفضل مواقع لإقامة كليات المجتمع،المجلة السعودية للتعليم العالي،2004
3. عبد الله إبراهيم المرشد وآخرون ، نموذج للمساعدة في اتخاذ قرار مشاركة بين القطاعين العام والخاص في مشروعات الكهرباء، رسالة ماجستير , جامعة الملك سعود , الرياض .2005
4. Saaty ,T ,L ,The Analytic Hierarchy Process,New York,Mc Graw Hill,1980
5. Imed Othmani, optimisation multicritère, thèse doctorat en recherche opérationnelle, université de gronoble1, 1998